

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-330635

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01S 3/18

(21)Application number : 07-157205

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.05.1995

(72)Inventor : ISHIZUKA AKIRA

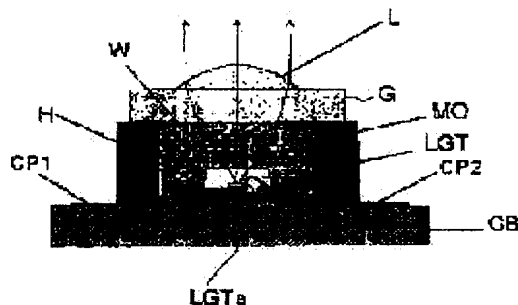
## (54) LIGHT-EMITTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a light-emitting device which prevents light from being scattered on respective faces by a method wherein a light-emitting element covered with a window member on an electronic board and a space by the window member for an optical element radiating a luminous flux from the light-emitting element so as to be converted into a prescribed state and by the optical element are filled with transparent resin.

**CONSTITUTION:** A wall-shaped member H as a cylinder or a square tube surrounds a light-emitting diode LGT, and it is fixed to a printed-circuit board CB. A transparent board G is composed of a glass material or the like, and it is placed on the wall-shaped member H. A space (a light-emitting-diode space) in which the light-emitting diode LGT is situated by the printed-circuit board CB, the transparent board G and the wall-shaped member H is set as an airtight space. Then, transparent resin MO is filled into the light-emitting-diode space.

Thereby, uneven parts on the surface of a window part W and uneven parts on the light-transmitting face of the transparent board G are buried with the transparent resin MO, and it is possible to prevent light from being scattered on respective faces.



1055141

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-330635

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 33/00			H 0 1 L 33/00	M
H 0 1 S 3/18			H 0 1 S 3/18	

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-157205

(22) 出願日 平成7年(1995)5月30日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石塚 公

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キ

ヤノン株式会社小杉事業所内

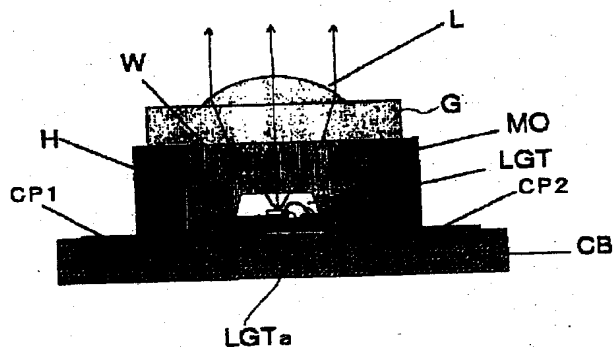
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【目的】 モールド光源を用いて装置全体の小型化を図ると共に高品位の光束が得られる発光装置を得ること。

【構成】 電子基板上に窓部材で覆った発光素子と、該発光素子からの光束を所定の状態に変換し出射する光学素子とを設けた発光装置において、該窓部材と該光学素子との間の空間を透明樹脂で充填したこと。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子基板上に窓部材で覆った発光素子と、該発光素子からの光束を所定の状態に変換し出射する光学素子とを設けた発光装置において、該窓部材と該光学素子との間の空間を透明樹脂で充填したことを特徴とする発光装置。

【請求項2】 前記光学素子は前記透明樹脂側が平面又は曲面より成り、その反対側が曲面又は回折格子面上より成っていることを特徴とする請求項1の発光装置。

【請求項3】 前記窓部材の材質の屈折率と前記透明樹脂の材質の屈折率が略等しいことを特徴とする請求項1又は2の発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は発光装置に関し、特に電子基板上にレーザーダイオードや発光ダイオード（LED）等の発光素子と、それから放射した光束を集光又は回折等、所定の光束に変換して出射させる光学素子とを実装した構成の装置全体の小型化を図った発光装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来よりレーザーダイオードや発光ダイオード（LED）等の発光素子を用いた発光装置がCD等の光データ記録装置、光通信装置や光計測装置等で使用されている。

【0003】 図5は従来の発光素子LGTaからの光束の取り出し面を透明部材Wとで覆った金属CANパッケージの発光装置LGTの要部概略図である。同図においてCBは電子基板、CP1、CP2は各々回路パターンであり、電子基板CBに設けられている。LGTaは発光素子であり、ボンドワイヤBWとリードRを介して回路パターンCP1、CP2に連結されている。

【0004】 CANは発光素子LGTaを保護する壁筒である。Wは透明部材である。発光素子LGTaは透明部材Wと壁筒CANで形成される空間内に収納している。Dは集光作用をする光学素子であり、発光素子LGTaからの光束を集光し、所定方向に導光している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の発光装置は、発光素子からの光束をガラス板（透明部材）を通して取り出している為に光量ムラや散乱、そして光束の乱れが比較的少なく、光束の出射品質が優れている。この為、発光装置としては直径5mm程度のサイズの金属CANパッケージを用いたものが多く用いられている。

【0006】 一方最近、発光装置として装置全体の小型化を図ったものが要望されている。発光装置として金属CANパッケージを用いると構成上、小型化が難しくなる。これに対してLED等の発光素子自体の大きさは数100 $\mu$ mのチップサイズであるので、樹脂モールドパッケージ技術を用いれば発光装置全体の小型化が実現で

きる。

【0007】 しかしながら樹脂モールドパッケージは各種金属型等によるインジェクション等の成形技術で作成する為に、樹脂表面に微小な凹凸が生じやすい。この為これらの面（窓部材面）を介して取り出される光束は散乱したり、光路がずれたり、波面が乱れる為に、その後高精度な光学素子を組み合わせても所望の光学特性が得られにくいという問題点があった。

【0008】 本発明は、樹脂モールドパッケージを利用して装置全体の小型化を図るときに発生しやすい窓部材の凹凸等による光散乱や波面の乱れを効果的に減少させ、高品位の光束を出射させることのできる発光装置の提供を目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の発光装置は、電子基板上に窓部材で覆った発光素子と、該発光素子からの光束を所定の状態に変換し出射する光学素子とを設けた発光装置において、該窓部材と該光学素子との間の空間を透明樹脂で充填したことを特徴としている。

【0010】 特に、前記光学素子は前記透明樹脂側が平面又は曲面より成り、その反対側が曲面又は回折格子面上より成っていることや、前記窓部材の材質の屈折率と前記透明樹脂の材質の屈折率が略等しいこと等を特徴としている。

## 【0011】

【実施例】 図1は本発明の実施例1の要部断面図である。図中、LGTは樹脂モールド型の発光ダイオードであり、ボンドワイヤで連結された発光部LGTaを有している。Wは透明の窓部（窓部材）であり、発光ダイオードLGTを覆っている。CBはプリント基板（電子基板）であり、その面上には回路パターンCP1、CP2が形成されている。回路パターンCP1、CP2はプリント基板CB上に設けた透明の窓部Wで覆った発光ダイオードLGTとボンドワイヤやリード線を介してクリム半田等で電氣的及び機械的に接続されている。

【0012】 Hは円筒又は角筒の壁状部材であり、発光ダイオードLGTを囲んでおり、プリント基板CBに固定している。Gは透明基板であり、ガラス材やプラスチック材等から成り、壁状部材H上に載置されている。プリント基板CBと透明基板G、そして該壁状部材Hにより発光ダイオードLGTが位置している空間（発光ダイオード空間）を密封空間としている。Lは球面レンズやシリンダリカルレンズやトーリックレンズ等の光学素子（レンズ）であり、透明基板G上に設けており、発光ダイオードLGTの発光面LGTaからの光束を集光して所定方向に導光している。

【0013】 尚、本実施例においてレンズLと透明基板Gとを同質材料でモールド加工等により一体形成しても良い。

【0014】 MOは透明樹脂であり、発光ダイオード空

間内部を充填している。尚、透明樹脂MOは透明窓部Wの材質の屈折率と略同じ(±10%以内)材質を用いるのが光束を効率良く導光することができるので好ましい。

【0015】本実施例では透明樹脂MOの代わりに同様の屈折率の透明液体や透明気体を用いても良い。

【0016】本実施例では以上のような構成により発光ダイオード空間内を透明樹脂MOで充填することにより窓部Wの表面の凹凸や透明基板Gの光透過面の凹凸等を透明樹脂MOで埋め、これにより各面での光の散乱を防止しつつ、発光ダイオードLGTからの光束をレンズLにより効率良く、所定方向に導光している。

【0017】特に本実施例では光束射出面が樹脂モールド型の発光ダイオードLGTの窓部Wの凹凸等が充填された透明樹脂MOによって埋められ、光学的境界面が実質的に(ガラス)板状のレンズLの面になり、面精度が確保され、光束の乱れを効果的に防止している。

【0018】図2～図4は各々本発明の実施例2～4の要部断面図である。図中、図1で示した要素と同一要素には同符号を付している。図2の実施例2においてDは一方の面に回折格子Da等を有する透明板状の光学素子であり、ガラス材やプラスチック材等から成っている。

【0019】本実施例は発光ダイオードLGTを覆う窓部Wの上面に光学素子Dを接着剤等の透明樹脂MOで接着固定している。透明樹脂MOの屈折率は発光素子LGTの窓部Wの材質の屈折率と略同一としている。

【0020】このように本実施例では窓部Wと光学素子Dとの間の空間内に接着性のある透明樹脂MOを挟入することにより、双方を固着して実施例1と同様に窓部Wの表面の凹凸や光学素子Dの面の凹凸等による光の散乱を防止しつつ、発光ダイオードLGTからの光束を光学素子Dに効率良く導光して、例えば回折格子Daで光束を回折させている。

【0021】図3の実施例3は図2の実施例2に比べて発光ダイオードLGTを覆う窓部Wの上面に光学素子Dを接合した板状の透明部材(例えば光学フィルターや内部にハーフミラー面を有する光分割部材等)Pを接着剤等の透明樹脂MOで接着固定している点が異なっているだけであり、この他の構成は同じである。透明樹脂MOの屈折率は発光素子LGTの窓部Wの材質の屈折率と略同一である。

【0022】本実施例では以上のような構成により実施例2と同様の効果を得ている。

【0023】図4の実施例4においてDLは光学素子であり、一方にレンズ部DLaを有し、他方に発光ダイオードLGTを収納する凹部を有した、樹脂成形の透明部材より成っている。該凹部に発光ダイオードLGTを収納している。そして該凹部と窓部W、そして基板CBとで形成される空間内を透明樹脂MOで充填している。透明樹脂MOの屈折率は発光素子LGTの窓部Wの材質の屈折率と略同一である。

【0024】本実施例では発光素子を樹脂封止するパッケージ用の成形型に比べて単品の光学素子DLを成形する型の方が光学面精度が出しやすいという特長を利用できる。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば以上のように、発光素子を覆う窓部材と光学素子との間の空間を透明樹脂で充填させることにより樹脂モールドパッケージを利用して装置全体の小型化を図るときに発生しやすい窓部材の凹凸等による光散乱や波面の乱れを効果的に減少させ、高品位の光束を出射させることのできる発光装置を達成することができる。

【0026】特に本発明によれば、例えば光束射出面が樹脂モールド型の発光ダイオードLGTの窓部Wの凹凸等が透明樹脂MOによって埋められ、光学的境界面が実質的に板状の光学素子Dの平面になり、面精度が確保され、光束の乱れを効果的に防止した発光装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の要部断面図

【図2】本発明の実施例2の要部断面図

【図3】本発明の実施例3の要部断面図

【図4】本発明の実施例4の要部断面図

【図5】従来の発光装置の要部断面図

【符号の説明】

LGT 発光ダイオード

LGTa 発光素子

MO 透明樹脂

L レンズ

H 壁状部材

W 窓部材

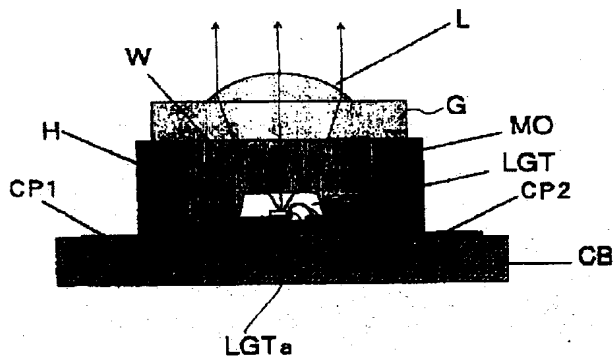
CB 電子基板

CP1, CP2 回路パターン

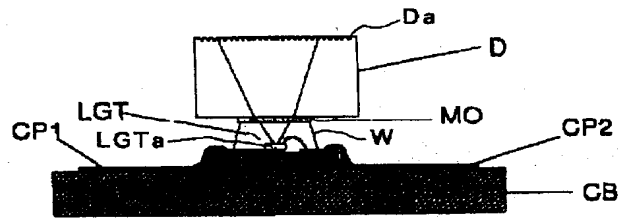
D 光学素子

G, P 透明基板

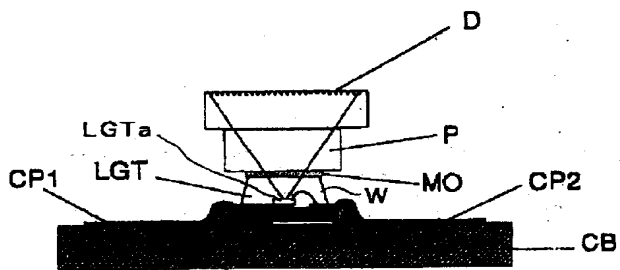
【図1】



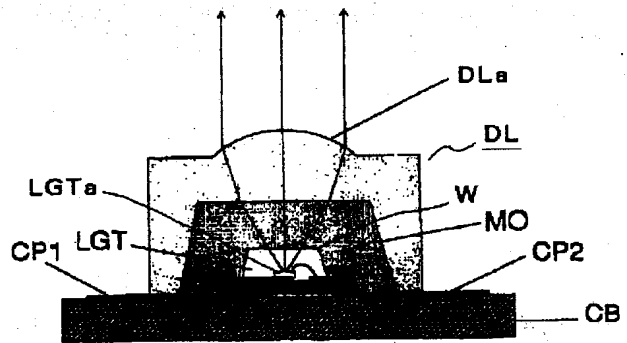
【図2】



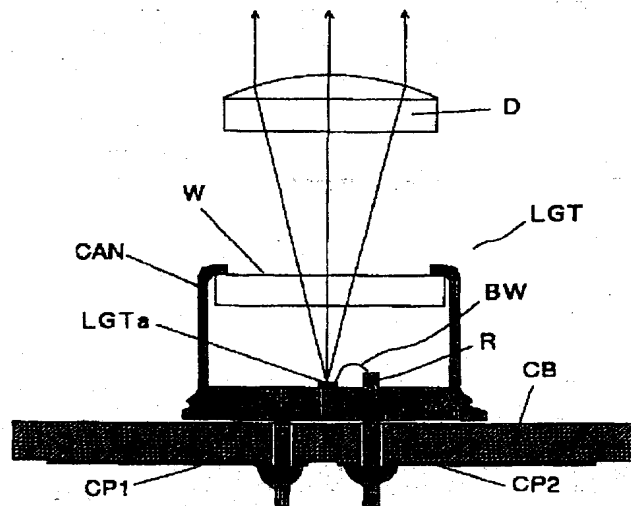
【図3】



【図4】



【図5】



Reference 3  
JP Laying-Open No. 8-330635

Partial English Translation of  
Japanese Patent Laying-Open No. 8-330635

...omitted...

[0011]

[Embodiments] Fig. 1 is a cross-sectional view of a main part of a first embodiment of the present invention. In the figure, LGT indicates a resin-mold type light-emitting diode, which has a light-emitting portion LGTa connected by bond wires. W indicates a transparent window portion (window member), which covers the light-emitting diode LGT. CB indicates a printed circuit board (electronic substrate), which has circuit patterns CP1, CP2 formed on its surface. The circuit patterns CP1, CP2 are electrically and mechanically connected to the light-emitting diode LGT, which is covered by the transparent window portion W provided on the printed circuit board CB, by cream solder or the like through bond wires and lead wires.

[0012] H is a cylindrical or prismatic wall-shaped member, which surrounds the light-emitting diode LGT, and is fixed to the printed circuit board CB. G is a transparent substrate, which is made of a glass material, a plastic material, or the like, and is mounted on the wall-shaped member H. The printed circuit board CB, the transparent substrate G, and the wall-shaped member H form a hermetically sealed space in which the light-emitting diode LGT is located (light-emitting diode space). L is an optical element (lens) such as a spherical lens, a cylindrical lens, or a toric lens, which is provided on the transparent substrate G, for collecting a luminous flux from the light-emitting surface LGTa of the light-emitting diode LGT, and guiding the luminous flux in a predetermined direction.

[0013] Note that, in the present embodiment, the lens L and the transparent substrate G may be integrally formed of a homogeneous material by molding or the like.

[0014] MO is a transparent resin, which fills the light-emitting diode space. Note that a material, whose refractive index is substantially the same (within  $\pm 10\%$ ) as that of the material of the transparent window W, is preferably used as the transparent resin MO,

Reference 3  
JP Laying-Open No. 8-330635

because the luminous flux can be efficiently guided.

[0015] In the present embodiment, a transparent liquid or a transparent gas, which has a similar refractive index, may be used instead of the transparent resin MO.

[0016] In the present embodiment having the above structure, the light-emitting diode space is filled with the transparent resin MO, whereby concaves and convexes of the surface of the window portion W, concaves and convexes of the light-transmitting surface of the transparent substrate G, and the like are buried by the transparent resin MO. Thus, the luminous flux from the light-emitting diode LGT is efficiently guided by the lens L in the predetermined direction, while preventing light scattering at each surface.

[0017] Especially, in the present embodiment, the luminous-flux emitting surface is buried by the transparent resin MO which buries the concaves and convexes of the window portion W of the resin-mold type light-emitting diode LGT and the like, and an optical boundary surface is substantially the surface of the (glass) plate-shaped lens L. Thus, the surface accuracy is assured, and scattering of the luminous flux is effectively prevented.

[0018] Figs. 2 through 4 are cross-sectional views of a main part of second through fourth embodiments of the present invention, respectively. In the figures, the same elements as those shown in Fig. 1 are denoted with the same reference characters as those of Fig. 1. In the second embodiment of Fig. 2, D is a transparent plate-shaped optical element having a diffraction grating Da or the like at one surface, and this optical element is made of a glass material, a plastic material, or the like.

[0019] In the present embodiment, the optical element D is fixedly bonded to the upper surface of a window portion W which covers a light-emitting diode LGT, by a transparent resin MO such as an adhesive. The refractive index of the transparent resin MO is substantially the same as that of the material of the window portion W of the light-emitting element LGT.

[0020] Thus, in the present embodiment, the adhesive transparent resin MO is interposed in the space between the window portion W and the optical element D to fix

Reference 3  
JP Laying-Open No. 8-330635

the window portion W and the optical element D. Thus, as in the first embodiment, a luminous flux from the light-emitting diode LGT is efficiently guided to the optical element D, and is diffracted by, for example, the diffraction grating Da, while preventing light scattering caused by concaves and convexes of the surface of the window portion W, concaves and convexes of the surface of the optical element D, and the like.

[0021] The third embodiment of Fig. 3 is different from the second embodiment of Fig. 2 only in that a plate-shaped transparent member (e.g., an optical filter, a light dividing member having a half-mirror surface inside, or the like) P, having an optical element D bonded thereto, is fixedly bonded to the upper surface of a window portion W which covers a light-emitting diode LGT, by using a transparent resin MO such as an adhesive. The structure of the third embodiment is otherwise the same as that of the second embodiment. The refractive index of the transparent resin MO is substantially the same as that of the material of the window portion W of the light-emitting element LGT.

[0022] In the present embodiment, similar effects to those of the second embodiment are obtained by the above structure.

[0023] In the fourth embodiment of Fig. 4, DL is an optical element, which is formed by a resin-molded transparent member having a lens portion DLa on one side, and having a recess for accommodating a light-emitting diode LGT on the other side. The light-emitting diode LGT is accommodated in the recess. The space formed by the recess, a window portion W, and a substrate CB is filled with a transparent resin MO. The refractive index of the transparent resin MO is substantially the same as that of the material of the window portion W of the light-emitting element LGT.

[0024] A feature that the optical surface accuracy can be more easily obtained by a molding die for molding a single-piece optical element DL, as compared to a molding die for molding a package for resin-sealing a light-emitting element, can be used in the present embodiment.

...omitted...

[Description of the Reference Characters]

LGT light-emitting diode



Reference 3  
JP Laying-Open No. 8-330635

LGTa light-emitting element  
MO transparent resin  
L lens  
H wall-shaped member  
W window member  
CB electronic substrate  
CP1, CP2 circuit pattern  
D optical element  
G, P transparent substrate